



OHJAUSTUOKIO HENGITYSTERVEYDESTÄ KOULU- TUSKUNTAYHTYMÄ LAPPIAN KAIVOSALAN OPISKELI- JOILLE

Sanna Keskimaunu
Minna Pohjanen

Hyvinvointipalveluiden osaamisalan kehittämistehtävä
Hoitotyön koulutusohjelma
Terveystenhoitaja (AMK)

2015

Hyvinvointipalveluiden osaamisala
Terveystieteiden (AMK)

Tekijät	Sanna Keskimäki Minna Pohjanen	Vuosi	2015
Ohjaajat	Arja Meinilä Airi Paloste		
Toimeksiantaja	Koulutuskuntayhtymä Lappia		
Työn nimi	Ohjaustuokio hengitysterveydestä Koulutuskuntayhtymä Lappian kaivosalan opiskelijoille		
Sivu- ja liitemäärä	35 + 4		

Koska kaivannaisteollisuudessa ammattitautiriski on suurentunut ja ammattioppilaitoksissa opiskelevat tupakoivat runsaasti, on kaivosalan opiskelijoiden hengitysterveyden edistäminen erittäin tärkeää. Kehittämistehtävän tarkoituksena oli toteuttaa kaivosalan opiskelijoille motivoiva ja ajatuksia herättävä ohjaustuokio sekä tuottaa oppimateriaalia hengitysterveydestä kaivannaisteollisuuteen liittyen. Tavoitteena oli, että kaivosalan opiskelijat tiedostavat hengitysterveyteensä vaikuttavia tekijöitä ja saavat valmiuksia tehdä terveyttä edistäviä valintoja.

Kehittämistehtävä toteutettiin projektityönä yhteistyössä Koulutuskuntayhtymä Lappian kanssa. Projektiraportin teoriaosa koostuu kaivannaisteollisuuden pöly- ja kaasualtisteista, niiden terveysvaikutuksista ja niiltä suojautumisesta sekä hengitysterveyteen liittyvistä tutkimuksista. Kehittämistehtävä on jatkoa MineHealth-hankkeen osana tehdylle opinnäytetyölle.

Johtopäätöksenä todettiin, että ihanteellinen ryhmäkoko tämän tyyppisessä ohjaustuokiossa, jossa on mukana myös mittauksia, on noin kymmenen opiskelijaa. Tällöin puhallustilanteet saadaan rauhallisiksi ja opiskelijoita voidaan ohjata yksilöllisesti. Ohjaustuokion lopuksi kerätyn palautteen mukaan niin ohjaustuokio kuin siinä käytetty materiaalikin olivat onnistuneita. Lähes kaikki vastaajat kertoivat saaneensa uutta tietoa vähintäänkin jonkin verran. Niin ikään lähes kaikki vastaajat kokivat ohjaustuokion olleen hyödyllinen. Asian käsittely ja materiaali olivat kaikkien vastaajien mielestä selkeitä ja ymmärrettäviä. Koska ammattioppilaitoksen opiskelijaterveydenhuollon voidaan sisällöllisesti ajatella sijoittuvan työterveyshuollon ja opiskeluterveydenhuollon rajamaastoon, asettaa se myös terveydenhoitajalle erityisiä haasteita ja alan tuntemisen vaatimuksia. Tupakointi on erityinen haaste ammattioppilaitosten terveydenhoitajille. Terveystieteillä on oltava valmiuksia ja keinoja puuttua tupakointiin. Olemassa olevaa tietoa ja hyviksi havaittuja menetelmiä pitäisi pystyä hyödyntämään. Terveystieteille tulisi taata riittävät resurssit, jotta myös tupakointiin puuttuminen olisi realistisesti mahdollista.

Avainsanat	Kaivostyö, altistuminen, terveyden edistäminen, ohjaus.
Muita tietoja	Työhön liittyy PowerPoint -diasarja.

The Unit of Health Care and Nursing
Bachelor of Health Care

Authors	Sanna Keskimäunu Minna Pohjanen	Year	2015
Supervisors	Arja Meinilä Airi Paloste		
Commissioned by	Municipal Federation of Education Lappia		
Subject of thesis	Training session on respiratory health for the Municipal Federation of Education Lappia's mining students		
Number of pages	35 + 4		

Due to the extractive industry's increased risk for occupational disease and the excessive cigarette smoking of students at vocational schools, it is extremely important to promote the mining students' respiratory health. The purpose of this development task thesis was to implement a motivating and thought-provoking training session for the mining students, as well as produce learning materials on respiratory health related to the extractive industry. The objective was for the mining students to become informed of factors affecting their respiratory health and to be able to make choices that promote overall health.

This project was executed in collaboration with the Municipal Federation of Education Lappia. The theory portion of this thesis consists of the dust and gas exposures in the extractive industry, their impact on health, how to protect from them, as well as research and studies on respiratory health. This development task thesis is a follow-up to the Bachelor's thesis written as part of the MineHealth-project.

As a conclusion, the ideal group size in this type of training session, which includes individual health measurements, is approximately ten students. This will ensure a calm atmosphere during the testing and health measurement of students, and the participants can be directed individually. Feedback collected after the training session indicated that both the training session and the training materials used were well-received. Almost all participants said they received at least some new information. In addition, almost all participants felt the training session was useful. The participants thought both the facilitation and the training materials were clear and easy to understand. Because the vocational school's student healthcare, as regards to content, can be thought to fall somewhere in between occupational healthcare and student healthcare, it also sets special challenges and industry knowledge requirements for the public health nurses. Smoking is a special challenge for the vocation schools' public health nurses. The nurses need to have the preparedness and the means to intervene with student smoking. Existing information and proven methods should be able to be utilised. Adequate resources should be guaranteed to public health nurses, in order for it to be realistically possible to intervene with smoking.

Key words	Mining, exposure, promoting health, guidance/training
Special remarks	The thesis includes a PowerPoint-presentation.

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	5
2 OHJAUSTUOKIO JA SITÄ TUKEVA OPPIMATERIAALI	7
3 PÖLYT JA KAASUT KAIVOSTYÖN ALTISTEINA.....	9
3.1 Tavallisimpia kaivannaisteollisuudessa esiintyviä pölyjä ja kaasuja	9
3.2 Pölyjen ja kaasujen aiheuttamia terveyshaittoja	12
3.3 Pölyiltä ja kaasuilta suojautuminen	14
4 HENGITYSTERVEYDEN TUTKIMINEN.....	17
5 PROJEKTIN TOTEUTUS	19
5.1 Projektin liittymät ja rajaus	20
5.2 Projektin tarkoitus ja tavoite	21
5.3 Projektin organisaatio, dokumentointi ja tiedottaminen	21
5.4 Ohjaustuokion toteuttaminen	22
5.5 Tuotoksen ja prosessin arviointia.....	24
5.6 Luotettavuuden ja eettisyyden tarkastelua.....	28
6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA	29
LÄHTEET.....	32
LIITTEET	35

1 JOHDANTO

Kaivannaisteollisuudessa todettiin vuonna 2008 huomattavasti enemmän ammattitautitapauksia (595/100 000 työllistä) kuin työssä käyvillä keskimäärin. Kuitenkin ammattitautitapausten määrä on laskenut koko 2000-luvun ajan. Pölyjen ja kaasujen kaivannaisteollisuudessa aiheuttamista ammattitaudeista tavallisimpia ovat asbestin aiheuttamat keuhkosityöpä ja asbestoosi. Merkittävimpiä kaivos-toiminnan työympäristöongelmia ovat melu ja kaivosilman pölyt. Kaivannaisteollisuuden tavallisimpia syöpää aiheuttavia altisteita ovat kvartsi, asbesti, arseeni sekä kromi- ja nikkelyhdisteet. (Kaivosalan työolot 2014.)

Kouluterveyskyselyn (Ammatillisten oppilaitosten 1. ja 2. vuoden opiskelijoiden hyvinvointi 2008/2009–2013) mukaan ammattioppilaitoksissa opiskelevista tupakoi päivittäin 36 %. Luku on huolestuttava jo pelkästään tupakasta aiheutuvien haittojen vuoksi. Erityisen haitallista tupakointi on aloilla, joilla voidaan altistua myös muille hengitysterveyteen vaikuttaville tekijöille. Tupakointi moninkertaistaa esimerkiksi asbestin aiheuttaman keuhkosityöpävaaran (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 352).

Tämä projektityö on terveydenhoitajan tutkinnon kehittämistehtävä, joka pohjautuu osittain MineHealth – hankkeessa tehtyyn opinnäytetyöhön. Keskimäärin ja Pohjasen vuonna 2014 tekemässä opinnäytetyössä käsiteltiin kaivostyön altisteita, niiden terveysvaikutuksia ja niiltä suojautumista sekä työterveyshuollon keinoja kaivostyöntekijän työhyvinvoinnin edistämiseksi. Tässä projektissa perehdytään kaivosalan opiskelijoiden hengitysterveyden edistämiseen. Projektin suunnitteluvaiheessa oppilaitoksesta esitettiin toive pölyjen ja kaasujen korostamisesta ohjaustuokiossa. Myöhemmin aihe tarkentui yleisemminkin hengitysterveyden edistämiseen, kun huomattiin sen merkitys niin kaivostyön altisteiden kuin ammattioppilaitoksissa opiskelevien runsaan tupakoinnin suhteen. Nuorten työntekijöiden terveysneuvonnassa on vahvasti painotettava tupakoinnin lopettamista, sillä heillä on edessään runsaasti työvuosia, ja altistuminen sekä tupakalle että kaivostyön altisteille jatkuu vielä vuosikymmeniä (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 358).

Kehittämistehtävän tarkoituksena oli toteuttaa kaivosalan opiskelijoille motivoiva ja ajatuksia herättävä ohjaustuokio sekä tuottaa oppimateriaalia hengitysterveydestä kaivannaisteollisuuteen liittyen. Tavoitteena oli, että kaivosalan opiskelijat tiedostavat hengitysterveyteensä vaikuttavia tekijöitä ja saavat valmiuksia tehdä terveyttä edistäviä valintoja.

Tämän projektityön keskeisimpiä teoreettisia käsitteitä ovat projektityö, ohjaustuokio, oppimateriaali, pölyt ja kaasut sekä hengitysterveyteen liittyvistä mittauksista häkämittaus, PEF ja mikrospirometria. Lisäksi keskeinen on ohjauksen käsite. Kyseiseen tuokioon liittyviä ohjauksen lähikäsitteitä ovat myös esimerkiksi opetus ja koulutus. Tässä työssä käytetään termiä ohjaus.

2 OHJAUSTUOKIO JA SITÄ TUKEVA OPPIMATERIAALI

Ohjaustyön katsotaan koostuvan tiedon antamisesta, neuvonnasta, konsultaatiosta, terapiasta ja oppimisesta. Edellä mainittujen elementtien painotus toki vaihtelee eri ohjaustilanteissa. (Vänskä, Laitinen-Väänänen, Kettunen & Mäkelä 2011, 19.) Tässä projektityössä korostuivat tiedon antaminen, neuvonta ja oppiminen.

Kaiken opetus- ja ohjaustoiminnan perustana tulisi olla tavoitteellisuus. Kun ohjaustilannetta ja – materiaalia lähdetään suunnittelemaan, mietitään aluksi millainen ohjauksellinen tarve kohderyhmällä on ja millainen kohderyhmä on kyseessä. Lisäksi on pohdittava, missä ja milloin ohjaustilanne toteutetaan sekä millaisia ohjausmenetelmiä käytetään. Myös ohjaustilanteen arviointi tulee suunnitella etukäteen. (Peltonen 2004, 83, 90, 94.) Ohjaustuokion suunnitelma on liitteenä 2, diat liitteenä 4 ja palautelomake liitteenä 3.

Oppimateriaalin valmistaminen on ohjaustilanteeseen valmistautumisen keskeinen osa. Materiaalilla on tärkeä tehtävä oppimisen tukemisessa. Toimiva oppimateriaali on sisällöltään kohderyhmälle sopiva, ymmärrettävä ja selkeä niin sisällöllisesti kuin ulkoasullisestikin. Oppimateriaalin on hyvä olla myös riittävän monipuolista. Oppimateriaalin suunnittelussa tulee ottaa huomioon myös, aiotanko sitä käydä läpi yksin, yhdessä, koulutusta ennen, sen aikana vai sen jälkeen. Tavallisia havainnollistamismateriaaleja ovat esimerkiksi PowerPoint – ohjelmalla esitettävät diat, joiden avulla voidaan jäsentää kouluttajan puhetta. Dioissa voidaan havainnollistaa asiaa myös näyttämällä kuvia aidoista tilanteista tai esineistä. (Kupias & Koski 2012, 74–76.)

Hyvä diaesitys tukee luentoa olematta kuitenkaan pääosassa. Se on myös hyvin jäsenneily ja etenee johdonmukaisesti. Parhaimmillaan diaesitys jättää tilaa myös osallistujien omalle ajattelulle, mitä voidaan tukea esimerkiksi väittein ja kysymyksin. Dioja ei saa olla liikaa, eivätkä ne saa olla liian täyteen ahdettuja, jotta luennoijan ja osallistujien vuorovaikutukselle jää tilaa. Diaesityksen lisäksi olisi yleensä hyvä käyttää myös muita havainnollistamistapoja. Perussääntönä

voidaan pitää, että yhdelle dialle mahtuu korkeintaan kahdeksasta kymmeneen avainsanaa tai yhdestä kolmeen asiakokonaisuutta. Kuvia yhdellä dialla voi olla yksi tai kaksi. Liian täysi dia jää usein lukematta, eivätkä liian monimutkaiset kaaviot tai kuvatkaan avaudu katsojalle. Tehosteita dioissa kannattaa käyttää harkiten, ja mukaan otettavat kuvatkin on valikoitava tarkoin, jotta huomio ei karkaa olennaisesta. Animointia kannattaa käyttää vain, jos halutaan avata monimutkainen asia vaiheittain. Yleisesti ottaen diat kannattaa kuitenkin pitää mahdollisimman yksinkertaisina. (Kupias & Koski 2012, 76–77, 79.)

3 PÖLYT JA KAASUT KAIVOSTYÖN ALTISTEINA

Pölyille ja kaasuille altistuminen on suurimpia kaivannaisteollisuuden työympäristöongelmia. Niille altistutaan työprosessin eri vaiheissa, kuten porauksessa, louhinnassa, lastauksessa ja kuljetuksessa. Tavallisimpia pöly- ja kaasualtisteita ovat kvartsi, asbesti, arseeni, nikkeli-, kromi- ja rikkiyhdisteet, PAH-yhdisteet, öljysumut, dieselpakokaasut, radon, häkä ja typen oksidit. (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 54–55; Kaivosalan työolot 2014.) Valtioneuvosto on asettanut sitovan raja-arvon edellä mainituista yhdisteistä asbestille. Muuten työpaikalla todettavia altistepitoisuuksia verrataan hallinnollisiin HTP-arvoihin. HTP-arvolla tarkoitetaan pienintä terveydellistä haittaa aiheuttavaa pitoisuutta. (Antti-Poika & Rantanen, 2006, 87; Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista 1213/2011.)

3.1 Tavallisimpia kaivannaisteollisuudessa esiintyviä pölyjä ja kaasuja

Syöpää aiheuttaviin aineisiin, kuten kaivannaisteollisuudessa esiintyviin kvartsiin, asbestiin, arseeniin, kobolttiin, kromiin, nikkeliin ja dieselpakokaasuihin, on aina suhtauduttava tietyllä varovaisuudella. Niillä ei voi katsoa olevan varsinaista kynnyсарvoa, jota pienemmät altistumiset olisivat vaarattomia. Syöpävaaralliseksi luokitelluille aineille altistuminen on pyrittävä saamaan mahdollisimman pieneksi, koska vähäinenkin altistuminen lisää riskiä ainakin jonkin verran. (Kemialliset haittatekijät 2014.) Raskauden aikaiseen altistumiseen suhtaudutaan niin ikään erityisen varovaisesti. Esimerkiksi häkäaltistumisen toimenpideraja on raskaana olevilla muita työntekijöitä pienempi. Tietoa vähäisen, mutta pitkäaikaisen altistumisen sikiövaikutuksista on niukasti. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 248–249.) Ylipäätään on tärkeä tiedostaa, että olemassa oleva tieto altisteista on aina rajallista, minkä vuoksi mitään altistumista ei ole syytä vähätellä.

Tässä työssä käsiteltävät kaivannaisteollisuuden pöly- ja kaasualtisteet on valittu joko niiden yleisyyden tai vaarallisuuden perusteella. Metallipölyjen esiintyminen riippuu kyseessä olevan kaivoksen kiviaineksen koostumuksesta, eikä yksittäisiä

metallipölyjä käsitellä tässä työssä tarkemmin. Kvartsipöly on otettu mukaan tarkasteluun, koska sille altistutaan käytännössä kaikissa suomalaisissa kaivoksissa.

Kvartsipölylle altistuminen voi aiheuttaa silikoosin eli kivipölykeuhkosairauden. Oireet ilmenevät vasta sairauden edettyä pitkälle. Silikoosia sairastavalla on usein myös krooninen keuhkoputkentulehdus. Myös tuberkuloosi- ja keuhkosyöpäriski voivat kohota. Yleensä silikoosin kehittyminen vaatii yli 10 vuoden ja tavallisimmin yli 20 vuoden altistumisen. (Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008, 9; Airborne exposure 2014, 29.) Kuitenkin altistumisen ollessa massiivista, voi silikoosi kehittyä jopa vuodessa. Tästä esimerkkinä graniitin poraaminen. Myös suljetuissa tiloissa riski kohoaa merkittävästi, jos ilmastointi tai muut pölyntorjuntakeinot eivät toimi tai ne ovat puutteelliset. (Säämänen & Riipinen & Kulmala & Welling 2004, 31.)

Asbestiksi kutsutaan tiettyjä luonnon kuitumaisia silikaattimineraaleja. Kaivannaisteollisuudessa asbestialtistus tapahtuu mineraalien epäpuhtauksien kautta hengityksen välityksellä. Asbestille altistuminen voi aiheuttaa asbestisairauksia, joista tyypillisiä ovat esimerkiksi asbestoosi eli pölykeuhkosairaus, keuhkopussin sairaudet sekä keuhkosyöpä. Asbesti on sikälikin ongelmallinen altiste, ettei tarkkaan tiedetä, kuinka pienet määrät voivat aiheuttaa syöpää. Se kuitenkin tiedetään, että tupakointi lisää asbestin aiheuttamaa keuhkosyöpävaaraa moninkertaisesti. Asbestisairaudet voivat tulla ilmi vuosien, jopa vuosikymmenten jälkeen altistumisen päätyttyä. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 350–352; Tossavainen 2008, 122–124.)

Uibun (2009, 69–70) väitöstutkimuksessa osoitettiin, että asbestin aiheuttamat terveyshaitat eivät rajoitu keuhkosairauksiin, vaan asbestikuidut voivat kulkeutua keuhkoista imunesteen mukana vatsan alueelle ja aiheuttaa siellä esimerkiksi vatsakalvon mesotelioomaa. (Uibu 2009, 69–70.) Ylipäänsä on tärkeä huomata, että vaikka altistuminen tapahtuisi hengitysteitse, voi vaikutuksia olla myös muualla elimistössä. Esimerkiksi pienhiukkaisille altistuneiden kuolinsyitä tutkittaessa

on todettu, että pienhiukkaset lisäävät kuolleisuutta enemmänkin sydän- ja verisuonisairauksissa kuin keuhkosairauksissa, vaikka tarkempaa syytä tähän ei vielä tunneta. Erityisesti pohjoisen alueen avolouhoksissa työskenneltäessä on otettava huomioon myös kylmyyden ja kosteuden aiheuttama lisärasitus. (Airborne exposure 2014, 29–30.)

Dieselpakokaasu koostuu tuhansista eri yhdisteistä, kuten hiilimonoksidista ja typen oksideista. Niiden lisäksi merkittävimpiä ovat syöpää ja perimämuutoksia aiheuttavat PAH-yhdisteet eli polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet ja niiden esiintyminen 2010; Dieselpakokaasujen tavoitetasoperustelumuistio 2009, 3). Vaikka dieselpakokaasuille altistutaan suomalaisilla työpaikoilla varsin vähän, kaivannaisteollisuudessa, erityisesti maanalaisissa kaivoksissa, altistuminen on muihin työpaikkoihin verrattuna runsasta ilman erityisiä torjuntakeinoja (Dieselpakokaasujen tavoitetasoperustelumuistio 2009, 9, 20; Järholm & Reuterwall 2012, 40). Dieselpakokaasuille altistumista voidaan kaivoksissa vähentää ilmanvaihtoa tehostamalla, dieselkoneiden hiukkassuodattimilla sekä huoltamalla dieselkoneita säännöllisesti. Dieselpakokaasuille altistuminen voi vaikuttaa hengitysteihin ja verenkiertoelimistöön. Altistuminen lisää myös keuhkosityövän riskiä. (Dieselpakokaasujen tavoitetasoperustelumuistio 2009, 12–13, 20.)

Suurin osa kaivoksissa syntyvistä dieselpakokaasuista on peräisin lastauksessa ja kuljetuksessa käytettävistä polttomoottorikäyttöisistä ajoneuvoista ja työkoineista (Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 54–55). Häkää eli hiilimonoksidia syntyy epätäydellisessä palamisreaktiossa. Koska hiilimonoksidi on hajuton, mauton ja väritön kaasu, sitä ei pysty havaitsemaan aistinvaraisesti. Hiilimonoksidin vaarallisuutta lisää sen heikko vesiliukoisuus ja tehokas sitoutuminen hemoglobiiniin. Veren hapettuminen heikkenee, kun hiilimonoksidi sitoutuu hemoglobiiniin ja estää hapen sitoutumisen siihen. Myös poistuminen elimistöistä on hidasta. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 248; Schimberg & Lapinlampi 2008, 206–207.)

Äkillisissä hiilimonoksidimyrkytyksissä ensimmäisinä oireina ilmaantuvat pahoinvointi, päänsärky, väsymys ja hengenahdistus. Altistuminen heikentää myös hämäränäköä. Pitkäkestoinen tai erityisen massiivinen altistuminen on hengenvaarallista. Massiivisessa altistumisessa oireet voivat kehittyä niin nopeasti, ettei niitä ehdi huomata. Altistuttaessa toistuvasti suurille hiilimonoksidimäärille voi syntyä pysyviä vaurioita. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 249; Schimberg & Lapinlampi 2008, 206.)

Kuten jo aiemmin todettiin, typen oksideja syntyy palamisprosesseissa, kuten dieselmoottorin käytössä, mutta myös räjäytystöissä. Lämpötilan nousu lisää typioksidien syntymistä. Kaivostyössä noin kolmasosan arvioidaan mahdollisesti altistuvan satunnaisesti typen oksideille. Typen oksidit kulkeutuvat elimistöön kaasumaisina yhdisteinä hengitysteiden kautta. Ne vaikuttavat erityisesti alemmien hengitysteiden toimintaan. Vakavin seuraus typen oksideille altistumisesta on toksinen keuhkoödeema, joka saattaa kehittyä huomaamatta ylähengitystieoireiden puuttuessa tai ollessa lieviä. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 251; Engström 2008, 199–200.)

Rikkidioksidille ja muille rikkiyhdisteille voidaan kaivostyössä altistua rikkipitoisia kiviaineksia räjäytettäessä. Rikkiyhdisteet ärsyttävät silmien sidekalvoja ja hengitysteitä varsinkin suurina pitoisuuksina. Erityisen herkkiä rikkiyhdisteiden aiheuttamille lima- ja sidekalvo-oireille ovat esimerkiksi atoopikot. Akuutit keuhko-oireet puolestaan pitkittyvät muita helpommin keuhkosairauksia sairastavilla. (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 232–233; Backlund 2008, 189–190.)

3.2 Pölyjen ja kaasujen aiheuttamia terveyshaittoja

Pölyhiukkasten jaottelu perustuu niiden kokoon ja etenemiseen hengitysteissä. Hengittyvään jakeeseen kuuluvat hiukkaset pääsevät hengitysteihin, mutta ovat sen verran suuria, että tavallisesti jäävät ylempiin hengitysteihin. Keuhkojakeeseen kuuluvat hiukkaset ovat edellistä pienempiä, ja pääsevät etenemään keuh-

koputkistoon saakka. Pienimmät, alveolijakeeseen luokiteltavat hiukkaset pääsevät aina keuhkorakkuloihin saakka. Alveolitasolle pääsevä pöly on haitallisinta siksikin, että siellä puhdistusmekanismit toimivat ylempien hengitysteiden puhdistusmekanismeja huonommin. (Säämänen ym. 2004, 3.) Hyvinkin toimivat puhdistusmekanismit kuormittuvat altistumisen jatkuessa pitkään, jolloin pölyn poistaminen vaikeutuu, ja sitä voi kertyä keuhkoihin (Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008, 5).

Pölyhiukkasia luokitellaan myös kuitumaisiin (asbesti) ja ei-kuitumaisiin (kvartsi-pöly) hiukkasiin. Kun pölyn terveyshaitat johtuvat lähinnä hiukkasen muodosta, puhutaan kuitumaisesta pölystä. (Säämänen ym. 2004, 18.)

Pölyjen ja kaasujen aiheuttamat terveyshaitat ovat varsin yleisiä ja niiden aiheuttamien haittojen vakavuus vaihtelee suuresti. Mikäli epäpuhtaudet pääsevät alveolitasolle saakka, ne voivat aiheuttaa tulehduksia ja keuhkofibroosia eli keuhkokudoksen korvautumista sidekudoksella. Kaasumaiset aineet pääsevät keuhkorakkuloiden kautta verenkiertoon. Vaikka epäpuhtaudet eivät pääsisikään keuhkorakkuloihin saakka, voivat ne aiheuttaa ylähengitysteissäkin ärsytystä, tulehduksia ja allergiaa. (Antti-Poika & Rantanen 2006, 84.)

Pölyaltistumisen määrä ja sen aiheuttamat terveyshaitat riippuvat pölyhiukkasten ominaisuuksista, ilman pölypitoisuudesta, altistumisajasta, henkilökohtaisista fysiologisista ominaisuuksista ja hengitystiheydestä. Pölyjen ja kaasujen terveyshaittojen tunnistamista vaikeuttaa se, että monet niistä syntyvät pitkän ajan kuluessa. Tauti saattaa edetä myös altistumisen päättymisen jälkeen, mikä tekee syiden arvioinnin erityisen vaikeaksi. (Säämänen ym. 2004, 30; Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008, 5.)

3.3 Pölyiltä ja kaasuilta suojautuminen

Pölyiltä ja kaasuilta suojautumiseen ei ole aina suhtauduttu riittävällä vakavuudella. Haasteena on ensinnäkin niiden vaikea havaittavuus, lisäksi torjuntakeinoja pidetään usein kalliina. Pölyjen ja kaasujen haittojen torjunnassa yksi keskeisimmistä seikoista on haitallisuuden arviointi, sillä haitallisuus vaihtelee huomattavasti. Haittojen arvioinnissa on tärkeää hyödyntää uusinta mahdollista tutkimustietoa. Kaivannaisteollisuudessa esimerkiksi kalkkikivipölyä on pidetty huomattavasti kvartsia vaarattomampana, mutta tutkimukset ovat antaneet viitteitä, että kalkkikivi saattaisi sisältää terveyshaitoiltaan asbestiin rinnastettavia kuituja. (Säämänen ym. 2004, 37.) Vaikka pölyjen haitallisuuden arviointi onkin keskeistä, on silti tärkeää huomata, että pitkään jatkuva massiivinen altistuminen rasittaa aina hengityselimistöä pölyn laadusta riippumatta. (Airborne exposure 2014, 29.)

Ensisijainen keino pölyiltä ja kaasuilta suojautumisessa on pyrkiä poistamaan päästö kokonaan tai vähentämään sitä riittävästi esimerkiksi kastelun tai muiden toimenpiteiden avulla. Mikäli tähän ei pystytä, toissijainen keino on estää haitallisten altisteiden leviäminen työilmaan eristämällä joko päästölähde tai työntekijä, koteloimalla päästölähde tai kohdeilmanvaihdon avulla. Lisäksi voidaan käyttää työjärjestelyjä. (Säämänen ym. 2004, 91; Kaivosalan työsuojeluopas 2006, 54–55; Airborne exposure 2014, 31.)

Vaikka johdon rooli altisteilta suojautumisessa on suuri, voi työntekijä itsekkin vaikuttaa suuresti altistumisensa määrään esimerkiksi asianmukaisia työtapoja käyttämällä. Työntekijän tulee kyetä tunnistamaan tavallisimpia työhönsä liittyviä terveysriskejä sekä kyetä toimimaan omalta osaltaan niin omaa kuin toisten työntekijöiden terveyttä edistäen. Työntekijällä on oikeus saada tarvittava koulutus turvallisiin työprosesseihin. Pölyisellä työpaikalla henkilökohtaisen hygienian merkitys korostuu, jotta haitallisia altisteita ei levitetä tarpeettomasti. Työvuoron jälkeen olisikin hyvä käydä suihkussa ja vaihtaa puhtaat vaatteet. Iho-oireiden

syntymistä voidaan ehkäistä pesemällä kädet tarvittaessa. Hioma-aineita sisältäviä puhdistusaineita tulee käyttää vain, jos tavalliset pesuaineet eivät riitä, sillä hioma-aineet voivat rikkoa ihon pinnan. (Säämänen ym. 2004, 9, 126–127, 135.)

Mikäli aiemmin mainituilla keinoilla ei pystytä suojautumaan pölyiltä ja kaasuilta riittävästi, tarvitaan hengityksensuojaimia tai hengityslaitteita. Jotta hengityksensuojaimella saavutetaan siinä ilmoitettu suojaustaso, on se valittava tarpeen ja henkilökohtaisten ominaisuuksien mukaan. Toimintakunto tulee varmistaa asianmukaisella huollolla ja oikealla käytöllä. Suojaimia on käytettävä koko altistumisen ajan. (Korhonen & Mannelin 2007, 54; Hengityksensuojaimet 2014.)

Hengityksensuojaimet jaetaan karkeasti suodatinsuojaimiin ja hengityslaitteisiin. Suodatinsuojaimet poistavat ilman epäpuhtaudet, mutta käytettävä ilma vastaa muilta ominaisuuksiltaan ympäröivää ilmaa. Siksi suodatinsuojaimia käytettäessä ympäristön happipitoisuus ei saa laskea alle 17 tilavuusprosentin. Hengityslaitteita käytettäessä ilma tai happi tulee saastumattomasta lähteestä, jolloin ympäröivän ilman happipitoisuudella ei ole merkitystä. Hengityksensuojainta valittaessa on huomioitava muun muassa epäpuhtauden laatu ja määrä, ilman happipitoisuus sekä liikkumisvapaus. Suojainten käyttöönoton tulee tapahtua yhteistyössä työterveyshuollon kanssa, jotta varmistutaan, ettei käyttäjällä ole suojaimen käyttöä estäviä terveydellisiä rajoitteita. (Korhonen & Mannelin 2007, 44, 54.) Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (1407/1990, 4 §, 5 §) edellyttää samanaikaisesti käytettävien suojainten yhteensopivuuden varmistamista, jotta suojaimet eivät heikennä toistensa suojaustehoa. Suojaimille on niin ikään määriteltävä käyttöjakson enimmäispituus.

Suojauskertoimella tarkoitetaan testauksessa todettua suojaustehoa. Siihen vaikuttavat esimerkiksi suodattimen ominaisuudet, ilmavirtaus, käyttö- ja altistumisaika sekä naamarin tiiviys. Myös suojaimen käyttömukavuus vaikuttaa todelliseen suojaustehoon, sillä epä mukava suojain jää helpommin käyttämättä. Vaikka epäpuhtaudet eivät pääsisikään suojaimen sisään suodattimen kautta, voivat ne kuitenkin päästä naamarin ja ihon välistä tai viallisten venttiilien kautta. Sen

vuoksi on tärkeää löytää kasvoille tiiviisti asettuva suojain. Jotta hengityksensuojaimilla saavutetaan haluttu suojaustaso, on niiden käyttöön saatava riittävä koulutus. Myös kertauskoulutuksesta on huolehdittava erityisesti monimutkaisia laitteita käytettäessä. (Korhonen & Mannelin 2007, 57, 62.)

Hengityksensuojaimet tulee tarkastaa käytön jälkeen. Ne on myös puhdistettava ja desinfioitava riittävän usein suojaustehon ja hygieniavaatimusten saavuttamiseksi. Erityisesti suojainten muovi- ja kumiosien vanhenemismuutoksia on seurattava. (Korhonen & Mannelin 2007, 62.) Valtioneuvoston päätöksessä henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä (1407/1993 6 §) korostetaan suojainten olevan yleensä henkilökohtaisia. Suojaimen henkilökohtaisuus korostaa työntekijän omaa vastuuta suojaimen huoltamisesta. Lisäksi työntekijän tulee ilmoittaa mahdollisista vioista tai muista suojaimen puutteista.

4 HENGITYSTERVEYDEN TUTKIMINEN

Keuhkot huolehtivat hapen ja hiilidioksidin kuljetuksesta elimistön ja ulkoilman välillä. Hengityselinoireiden selvittämiseksi tehdään keuhkojen toimintatutkimuksia, joilla mitataan esimerkiksi keuhkotuuletusta sekä keuhkorakkuloiden ja hiussuonten välistä kaasujen vaihtumista. (Tukiainen, Kinnula & Sovijärvi 2010, 59; Piirilä 2013, 22.) Tavallisimpia keuhkojen toimintakokeita ovat niin sanottu PEF-mittaus eli uloshengityksen huippuvirtauksen mittaaminen sekä spirometria (Tukiainen ym. 2010, 59).

Keuhkojen yksinkertaisella toimintakokeella, PEF-mittauksella, saadaan tietoa erityisesti suurten hengitysteiden väljyydestä (Tukiainen ym. 2010, 59; Ahonen, Blek-Vehkaluoto, Ekola, Partamies, Sulosaari & Uski-Tallqvist 2012, 434). PEF-arvo siis heikentyy varsinkin suurten ilmäteiden ahtautuessa, mutta myös puhallustekniikka vaikuttaa tuloksiin (Piirilä 2013, 26). Myös hengityslihasten voima vaikuttaa PEF-arvoon. PEF-mittaus tehdään maksimaalisesta ulospuhalluksesta, koska puhalluksen voima vaikuttaa tulokseen. PEF-tutkimusta käytetään esimerkiksi epäiltäessä astmaa tai keuhkohtaumatautia. Sitä käytetään myös astmapotilaan seurannassa, astman lääkehoidon vaikutuksia arvioitaessa sekä selvittäessä, onko hengenahdistus keuhko- vai sydänperäistä. PEF-arvoja tulkitaan sukupuoleen, ikään ja pituuteen suhteutettuna. (Tukiainen ym. 2010, 59–60; Ahonen ym. 2012, 434–435.)

Tukiaisen ym. (2010, 60) mukaan PEF-mittaus tehdään tavallisimmin tutkittavan istuessa. Kuitenkin esimerkiksi Ahonen ym. (2012, 435) puolestaan korostavat hyvän ryhdin merkitystä, jolloin paras tulos saavutetaan seisten. Asentoa lukuun ottamatta muut puhalluksen suorittamiseen liittyvät ohjeet ovat yhteneväisiä. Tutkittava vetää keuhkot täyteen ilmaa ja puhalttaa mittariin lyhyen ja maksimaalisen ulospuhalluksen. Puhallus toistetaan vähintään kolmesti. Puhallettaessa on varmistettava oikea puhallustekniikka. Huulten on oltava tiiviisti suukappaleen ympärillä, jotta ilma ei pääse karkaamaan suupielistä. Myös yskäisy puhalluksen aikana on tavallisimpia virheitä. (Tukiainen ym. 2010, 60; Ahonen ym. 2012, 435–

436.) Mittariin liittyviä virhelähteitä voivat olla sen viallisuus, likaisuus tai virheelinen nollaus. (Ahonen ym. 2012, 436.)

Mikäli keuhkojen ventilaatiokykyä halutaan tutkia tarkemmin, tehdään spirometriatutkimus. Esimerkiksi vastaanottotilanteissa on käytössä helppokäyttöinen niin sanottu mikrospirometri. Sillä on mahdollista mitata esimerkiksi uloshengityksen sekuntikapasiteetti (FEV1), joka kertoo ensimmäisen sekunnin aikana puhalletun ilmamäärän. (Tukiainen ym. 2010, 61; Ahonen ym. 2012, 439.)

Spirometriaa tehtäessä tutkittava istuu hyvässä asennossa, selkä suorana ja jalat maassa. Nenänsulkijalla estetään ilman virtaaminen nenän kautta puhalluksen aikana. Tutkimuksen alussa varmistetaan, että huulet ja hampaat ovat tiiviisti suukappaleen ympärillä. Keuhkot vedetään täyteen ilmaa, jonka jälkeen keuhkot tyhjennetään mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti. Kaikki uloshengitettävissä oleva ilma on tarkoitus saada puhallettua ulos. Mittauksissa tulee saada kolme samanlaista puhallusta, joissa FEV1-arvot saavat poiketa korkeintaan 4 %. (Tukiainen ym. 2010, 61; Ahonen ym. 2012, 439.)

Häkämittarilla voidaan mitata uloshengityksessä ja veren punasoluissa olevaa hiilimonoksidi- eli häkäpitoisuutta. Mittauksessa näkyy vuorokauden sisällä tapahtunut häkäaltistuminen, esimerkiksi tupakointi. Mittari näyttää tuloksen sekä hiilimonoksidimääränä (ppm) että prosentuaalisena karboksihemoglobiinipitoisuutena. (Bäckmand 2010, 73.)

Häkämittariin puhallettaessa mittaus käynnistetään laitteesta ja samalla vedetään keuhkot täyteen ilmaa. Hengitystä pidätetään siihen saakka, kunnes laite antaa äänimerkin 15 sekunnin jälkeen. Tuolloin puhalletaan keuhkot tyhjäksi rauhallisella pitkällä puhalluksella.

5 PROJEKTIN TOTEUTUS

Projekti on tarkasti suunniteltu ja aikataulutettu hanke, joka toteutetaan tietyn päämäärän saavuttamiseksi. Sen toteuttaa ennalta määrätty ryhmä, jossa jokaisella osallistujalla on oma roolinsa. Projektityöskentely on melko uusi, joskin nykyisin yleinen toimintamuoto, ja projekteja tehdäänkin monenlaisiin tarpeisiin. (Paasivaara, Suhonen & Nikkilä 2008, 7–8, 103, 116–117.) Silfverbergin (2007, 21) projektimääritelmän mukaan projekti on kertaluonteinen ja sillä on selkeät tavoitteet. Se on aikataulutettu tehtäväkokonaisuus, jota projektiorganisaatio toteuttaa sille annettujen voimavarojen avulla.

Projektien laajuus, kesto ja syvyys vaihtelevat hyvin paljon. Esimerkiksi kesto voi vaihdella muutamasta kuukaudesta useisiin vuosiin. Pienten projektien toteuttaminen on organisoinniltaan pienempää ja helpompaa. Toki pienissäkin projekteissa on omat haasteensa. (Paasivaara ym. 2008, 8–9.) Koska projektit voivat olla hyvin erilaisia, ei projektikirjallisuudessakaan voida antaa kaikille yhtäläisesti sopivia toimintasuosituksia.

Projektien vaiheita kuvataan hieman toisistaan poikkeavilla tavoilla, vaikka projektien eteneminen nähdäänkin varsin samantyyppisenä projektin koosta riippuen. Ruuska (2006, 28) jakaa projektin perustamis-, suunnittelu-, toteutus- ja päättämisvaiheeseen. Kettusen (2009, 156) jaottelun vaiheita ovat tarpeen tunnistaminen, määrittely, suunnittelu, toteutus ja projektin päättäminen.

Kehittämistehtävän kaltaisissa pienissä projekteissa vaiheistuskin voi olla hieman yksinkertaisempi. Siinä lienee tarkoituksenmukaista jakaa projekti suunnittelu-, toteutus- ja päättämisvaiheeseen. Varsinaisen perustamisvaiheen osuus koko projektista on hyvin pieni, sillä kehittämistehtävän laajuuden puitteissa ei ole mahdollista tehdä esiselvityksiä tai muita tarkempia tarveanalyyssejä. Tässäkin projektityössä oli taustalla aiemmin tehty opinnäytetyö, jota oli tarkoitus jatkaa kehittämistehtäväksi. Opinnäytetyön valmistuttua ideoitiin, millainen kehittämistehtävä voisi olla ja mitä mahdolliset yhteistyökumppanit voisivat olla. Ensimmäiseksi otettiin yhteyttä Koulutuskuntayhtymä Lappiaan, ja koska siellä oltiin

kiinnostuneita, tarkempaa suunnittelua alettiin tehdä heidän kanssaan. Perehdyttyään opinnäytetyöhön asiakas halusi ohjaustuokion painottuvan kaivostyön pölyihin ja kaasuihin. Ammattioppilaitoksessa opiskelevien runsas tupakointi ja kaivostyön pöly- ja kaasualtisteet saatiin nivottua luontevaksi kokonaisuudeksi, kun ohjaustuokion teemaksi valittiin hengitysterveys. Työharjoittelusta Lapin ammatikorkeakoulun Hyvinvointipysäkiltä saatiin idea puhallusmittausten mukaan ottamisesta ohjaustuokion sisältöön.

Syksy 2014 oli lähinnä kehittämistehtävän ideointia osin yhdessä kaivosalan opettajien ja Lappian terveydenhoitajan kanssa. Tammikuussa 2015 kirjoitettiin kehittämistehtävän projektisuunnitelma. Silloin suunniteltiin myös ohjaustuokion tarkempi sisältö ja kulku (Liite 2). Ohjaustuokio toteutettiin tammikuun lopussa, mikä oli hieman suunniteltua aikaisemmin yhteistyöoppilaitoksen aikatauluista johtuen. Projektiraporttia alettiin työstää ohjaustuokion jälkeen.

5.1 Projektin liittymät ja rajaus

Tämä projekti oli jatkoa MineHealth – hankkeen osana tehdyille opinnäytetyölle. Keskimäen ja Pohjasen vuonna 2014 tekemässä opinnäytetyössä käsiteltiin kaivostyön altisteita, niiden terveysvaikutuksia ja niiltä suojautumista sekä työterveyshuollon keinoja kaivostyöntekijän työhyvinvoinnin edistämiseksi. Tässä kehittämistehtävässä opinnäytetyössä hankittua teoretietoa vietiin käytäntöön tuleville kaivosalan työntekijöille.

Rajausten tekeminen on keskeinen osa projektin suunnittelua. Jotta tavoitteisiin voidaan päästä, on niiden oltava selkeästi rajattuja. Suunnitteluvaiheessa tehdään suuntaa antavat rajaukset, jotka tarkentuvat työskentelyn edetessä. (Silfverberg 2007, 58; Paasivaara ym. 2008, 123.) Kyseisen projektin rajaukset tulivat lähinnä asiakkaan toiveista ja tarpeista. Käsiteltävät altisteet ja niiden painotukset on valittu asiakkaan näkemyksen perusteella. Lisäksi käsittelyn laajuutta täytyi rajata ohjaustuokion kesto huomioon ottaen. Esimerkiksi yksittäisistä metallipölyistä on käsitelty vain kvartsipölyä sen yleisyyden ja vaarallisuuden vuoksi.

Koska muille metallipölyille altistuminen riippuu kunkin kaivoksen kiviaineksesta, ei muita metallipölyjä ole käsitelty erikseen. Ja koska pölyiltä ja kaasuilta suojautuminen on joka tapauksessa hyvin pitkälti samantyyppistä, ei yksittäisten metallipölyjen tarkempaa käsittelyä nähty tarpeellisena. Myös hengityksensuojaimista puhuttiin varsin yleisellä tasolla, sillä mikäli erityisesti monimutkaisempia hengityksensuojaimia tarvitaan työssä, niiden käyttöön perehdytetään aina erikseen.

5.2 Projektin tarkoitus ja tavoite

Projektin tarkoituksella ilmaistaan, miksi projekti on aloitettu (Löow 2002, 64). Tässä projektityössä tarkoituksena oli toteuttaa kaivosalan opiskelijoille motivoiva ja ajatuksia herättävä ohjaustuokio sekä tuottaa oppimateriaalia hengitysterveydestä kaivannaisteollisuuteen liittyen.

Suunnitteluvaiheessa projektille on tärkeää asettaa selkeät, realistiset ja mitattavat tavoitteet, joiden toteutumista on mahdollista arvioida projektin päätyttyä (Ruuska 2006, 37). Tavoitteet kuvaavat, mitä tehdään ja mitä on tuloksena (Löow 2002, 48–49; Kettunen 2009, 100). Tämän projektityön tavoitteena oli, että kaivosalan opiskelijat tiedostavat hengitysterveyteensä vaikuttavia tekijöitä ja saavat valmiuksia tehdä terveyttä edistäviä valintoja. Oppimistavoitteena oli toimivan ohjaustilanteen suunnitteleminen ja toteuttaminen sekä ohjausvuorovaikutuksen harjoittelu ryhmänohjaustilanteessa.

5.3 Projektin organisaatio, dokumentointi ja tiedottaminen

Projektiorganisaatiolla tarkoitetaan henkilöitä, jotka toteuttavat projektia. Organisoinnissa painotetaan erilaisia asioita projektin koosta ja luonteesta riippuen. (Pelin 2009, 67.) Tämä projekti oli kooltaan pieni ja toteuttajia oli vain kaksi. Sen vuoksi organisointikysymykset eivät olleet keskeisiä. Projektin pienenä olo oli tietyllä tavalla vahvuus, sillä siinä jatkuva arviointi ja kehittäminen oli helppoa. Koska

projektityötä tehtiin tiiviisti yhdessä, ei myöskään sisäisen tiedottamisen merkitys ollut keskeinen.

Projektin asiakas on yleensä projektin tilaaja. Jotta projektilla voidaan saavuttaa konkreettista hyötyä asiakkaalle, on asiakkaalla oltava mahdollisuus seurata projektin etenemistä. Tämän vuoksi siitä on tärkeää raportoida asiakkaalle säännöllisesti, vaikkei tämä sitä erikseen pyytäisikään. Myös asiakkaan toiveet on luonnollisesti otettava huomioon. (Kettunen 2009, 36.) Tässä projektissa asiakas oli koulutuskuntayhtymä Lappian kaivosala. Koska kyseessä oli ulkopuolinen asiakas, dokumentointi ja raportointi projektin eri vaiheissa olivat erittäin keskeisiä projektin onnistumisen kannalta. Yhteyttä pidettiin sähköpostitse ja puhelimitse.

Yhteyshenkilöinä asiakkaan taholta olivat kaivosalan opettaja Markku Kasala ja tiimivastaava Ilkka Pukema sekä terveydenhoitaja Maria Rääpysjärvi. Myös projektityön ohjaajia Arja Meinilää ja Airi Palostetta tiedotettiin etenemisestä. Heidän kanssaan keskusteltiin projektin toteutuksesta ja etenemisestä. Tämän projektin onnistumisen kannalta myös yhteistyö Lapin ammattikorkeakoulun Hyvinvointipysäkin ja sen vastaavan opettajan Anne Luoman kanssa oli keskeistä. Ohjaustuokiossa käytettävät mittarit lainattiin Hyvinvointipysäkiltä, joten Hyvinvointipysäkin kanssa oli sovittava aikatauluista.

5.4 Ohjaustuokion toteuttaminen

Kohderyhmä koostui Koulutuskuntayhtymä Lappian ensimmäisen vuoden kaivosalan perustutkinto-opiskelijoista. Ryhmässä oli 15 opiskelijaa, joista 10 opiskelijaa oli mukana ohjaustuokiossa. Opiskelijat olivat iältään 16-vuotiaita ja sitä vanhempia. Ohjaustilanne toteutettiin Koulutuskuntayhtymä Lappian tiloissa Torniossa tammikuussa 2015. Ohjaustuokiolle oli varattu aikaa 90 minuuttia eli kaksi oppituntia. Opiskelijoilla ei ollut ollut aikaisemmin juurikaan opetusta pölyihin ja kaasuihin liittyen.

Työskentely kaivannaisteollisuudessa altistaa monille terveysvaaroille, joten kaivosalan opiskelijoiden olisi mahdollisimman varhaisessa vaiheessa syytä tiedostaa nämä riskit ja oppia keinoja riskien poistamiseksi ja vähentämiseksi. Ohjaustuokion tavoitteena oli lisätä kaivosalan opiskelijoiden tietoisuutta erityisesti pölyjen ja kaasujen aiheuttamista terveysvaikutuksista ja niiltä suojautumisesta. Mitä tausten ja näytettävien kuvien ja videoiden avulla opiskelijoille pyrittiin konkretisoimaan kyseisten altisteiden vaikutus hengitysterveyteen. Koko tuokion tärkein päämäärä oli saada opiskelijat pohtimaan omaa hengitysterveyttään ja siihen vaikuttavia tekijöitä.

Ohjaustuokio alkoi PowerPoint – diaesityksellä. Esityksessä käytiin läpi kaivostyön pöly- ja kaasualtistumista, niiden terveysvaikutuksia ja niiltä suojautumista. Dioissa oli tekstin lisäksi kuvia ja videoita. Videoilla havainnollistettiin silikoosin syntyä ja asbestikuitujen ominaisuuksia. Opiskelijoille näytettiin myös MineHealth – hankkeen Internetsivut sekä annettiin opettajalle hankkeessa tuotetut guidebookit ja dvd myöhempää käyttöä varten.

Opiskelijoita pyrittiin osallistamaan esimerkiksi kysymysten avulla. Ohjaustuokiossa oli mukana myös kaivosalan opettaja, ja hänen läsnäolonsa toi tuokioon huomattavasti lisäarvoa. Opettaja pystyi hyvin oman kokemuksensa avulla linkittämään ohjaustuokion asioita käytännön kaivostyöhön. Konkreettiset esimerkit toivat opiskelijoille lisää tarttumapintaa esitettyihin asioihin.

Diaesityksen jälkeen opiskelijoille näytettiin puhallusmittausten suorittamistavat. Puhallukset ohjattiin tekemään istuen, sillä käytössä olleella mittarilla saatiin sekä PEF- että FEV1-arvot. Opettajan osallistuminen puhalluksiin helpotti varmasti myös opiskelijoiden osallistumista. Ilman opettajan osallistumista ainakin alku olisi voinut olla nihkeämpää. Nyt opiskelijat osallistuivat puhalluksiin varsin innokkaasti. Heille tehtiin mikrospirometria-, PEF- ja häkämittaukset. Paras tieto keuhkojen ventilaatiokyvystä saataisiin spirometriatutkimuksella, mutta koska sitä ei näissä olosuhteissa ollut mahdollista tehdä, tehtiin mikrospirometriatutkimus, jolla oli mahdollista selvittää keuhkojen toiminnan tärkein suure eli uloshengityksen sekuntikapasiteetti (FEV1). Ajan vähäisyyden vuoksi Spirivan laskuriin syötettiin

ainoastaan opettajan ja yhden opiskelijan puhaltamat arvot, joiden avulla esimerkiksi tupakoinnin lopettamisen vaikutuksia konkretisoitiin koko ryhmälle. Jos jokaisella olisi ollut mahdollisuus syöttää arvonsa, olisi toki jokaiselle voinut antaa myös henkilökohtaista ohjausta.

Ohjaustuokion jälkeen täytettiin yhdessä aukkotehtävä, jossa kerrattiin ohjaustuokiossa esille tulleita keskeisiä asioita. Opiskelijat muistivat keskeisiä kohtia varsin hyvin. Koska oltiin jo hieman yliajalla, ja palautekin piti ehtiä kerätä kiireettömästi, käytiin aukkotehtävä läpi hieman suunniteltua nopeammin. Lopuksi opiskelijat antoivat ohjaustuokiosta kirjallisen palautteen. Palautelomake on liitteenä (Liite 3).

Ohjaustuokiosta muodostui varsin vuorovaikutteinen, eikä suunniteltu 90 minuuttia olisi aivan riittänyt. Aikataulussa oli oppilaitoksen taholta kuitenkin jouston varaa, ja tuokioon saatiinkin käyttää 15 minuuttia suunniteltua enemmän. Mikäli koko ryhmä olisi ollut paikalla, olisi mikrospirometria todennäköisesti pitänyt jättää pois, ja opiskelijat olisivat tehneet PEF-mittauksia ainakin osittain itsenäisesti.

5.5 Tuotoksen ja prosessin arviointia

Arvioinnilla selvitetään projektin onnistumista ja siihen vaikuttavia tekijöitä. Arviointia voidaan tehdä alkua-, toteutus- ja lopetusvaiheessa. Ennakkoarvioinnissa arvioidaan projektiin liittyviä riskejä sekä tavoitteen merkitystä ja tarkoituksenmukaisuutta. Näiden kaikkien huomioon ottaminen vaikuttaa olennaisesti niin prosessiin kuin tulokseenkin. Toteutusvaiheen arvioinnissa korostuvat toimintatapojen ja organisaation toiminnan tarkastelu. Projektin lopetusvaiheessa saavutetut tulokset ja projektin vaikuttavuus ovat keskiössä. (Paasivaara ym. 2008, 140–141.) Usein sanotaankin, että projekti on onnistunut, kun sille asetetut tavoitteet saavutetaan sovituksessa aikataulussa eikä kustannusarviosta poiketa liikaa (Ruuska 2006, 251). Arviointi jaotellaan myös itsearviointiin ja ulkopuoliseen arviointiin (Paasivaara ym. 2008, 141).

Tuotoksesta arvioitiin niin oppimateriaalia kuin ohjaustuokiotakin. Niitä opiskelijat ja opettaja arvioivat palautelomakkeella (Liite 3). Lisäksi opettaja antoi palautetta suullisesti. Näiden palautteiden avulla saatiin tietoa projektin onnistumisesta, eli siitä minkä verran opiskelijat saivat uutta ja tarpeelliseksi kokemaansa tietoa hengitysterveydestä, pölyjen ja kaasujen terveysvaikutuksista sekä pölyiltä ja kaasuilta suojautumisesta. Lisäksi kysyttiin mielipidettä materiaalin ja asian käsittelyn ymmärrettävyydestä ja selkeydestä, sekä siitä, oliko materiaali liian vaikeaa tai yksinkertaista. Myös ohjaustuokion hyödyllisyydestä kysyttiin mielipidettä. Viimeisenä oli vielä mahdollisuus antaa palautetta omin sanoin.

Taulukossa 1 on esitetty vastausten jakauma kysymykseen, minkä verran opiskelijat saivat uutta tietoa ohjaustuokiosta. Lähes kaikki vastaajat kokivat saaneensa uutta tietoa jonkin verran tai paljon. Vain yksi vastaaja oli saanut uutta tietoa mielestään vähän.

Taulukko 1. Arviointia ohjaustuokion antamasta uudesta tiedosta.

	Ei lainkaan	Vähän	Jonkin verran	Paljon	Ei osaa sanoa
Uutta tietoa ohjaustuokiosta...		1	5	5	

Kaikki vastaajat pitivät niin käytettyä materiaalia kuin asian käsittelyäkin selkeänä (Taulukko 2). Kenenkään mielestä aineisto ja käsittely eivät olleet liian yksinkertaisia tai vaikeita.

Taulukko 2. Arviointia käytetyn materiaalin ja asian käsittelyn selkeydestä.

	Selkeä ja ymmärrettävä	Liian vaikea	Liian yksinkertainen	Ei osaa sanoa
Asian käsittely oli...	11			
Materiaali (diaesitys) oli...	11			

Kuten taulukosta 3 näkyy, vastaajista kymmenen koki ohjaustuokion hyödylliseksi opintojen ja tulevaisuuden kannalta. Yksi vastaaja ei osannut sanoa kantansa.

Taulukko 3. Arviointia ohjaustuokion antaman tiedon hyödynnettävyydestä.

	Kyllä	Ei	Ei osaa sanoa
Ohjaustuokiosta oli hyötyä opiskelujen ja tulevaisuuden kannalta..	10		1

Palautelomake oli ilmeisesti toimiva ainakin siltä osin, että sopiva vastausvaihtoehto oli helppo löytää. En osaa sanoa – vaihtoehto oli valittu kaikissa kysymyksissä yhteensä vain kerran.

Palautelomakkeen lopuksi oli myös yksi avoin kysymys, jossa opiskelijat saivat vielä vapaasti antaa palautetta ohjaustuokiosta. Avoimeen kysymykseen vastattiin vähän, mikä oli odotettua. Avoimen kysymyksen vastausten perusteella ohjaustuokiosta mikään ei varmaankaan täysin epäonnistunut, sillä sellaisista ei ollut mainintoja. Avoin kysymys laitettiin mukaan, jotta sillä saataisiin selville erityiset onnistumiset tai epäonnistumiset, joita ei monivalintakysymyksillä osattu

kysyä. Avoimen kysymyksen kaikki vastaukset olivat positiivisia. Ohjaustuokion kuvattiin olleen *”mukavampi homma kuin perus koulupäivä.”* Lisäksi ohjaustuoki-
ossa kerrottiin olleen *”hyvä havainnointi ja selkeä esitystapa.”*

Ohjaustuokiossa mukana ollut kaivosalan opettaja antoi niin ikään positiivista pa-
lautetta niin sisällöstä kuin esitystavastakin. Hän kertoi esimerkiksi videoiden elä-
vöittäneen hyvin esitystä. Myös ohjaustuokion ajankohta tuki hyvin opiskelijoiden
ammatillista kehittymistä. Lappian terveydenhoitaja Maria Rääpysjärvi tutustui
ohjausmateriaaliin ennen ohjaustuokiota ja piti materiaalia toimivana.

Sen lisäksi, että kohderyhmä arvioi lopputuotosta, myös tekijät itse arvioivat sitä.
Oma kokemus ohjaustuokion pitämisestä oli myönteinen. Ohjaustuokion ilmapiiri
oli hyvä, ja varmaankin opettajan läsnäolo auttoi opiskelijoita osallistumaan kes-
kusteluunkin jonkin verran. Mittauksiin kaikki halusivat osallistua. Materiaaliin oli
vaikea löytää asiaa havainnollistavia kuvia luotettavista lähteistä. Pölyistä ja kaa-
suista ja niiltä suojautumisesta oli helppo koostaa ohjausmateriaalia, koska ai-
heeseen oli perehdytty hyvin jo opinnäytetyössä. Myös niistä kertominen oli luon-
tevaa. Sen sijaan puhallusmittaukset olivat aihepiirinä vieraampia, ja niistä olisi-
kin ollut hyvä tietää enemmän. Ohjaustuokion lopussa ollut kertausdia toimi hy-
vin, ja siinä saatiin vielä aikaan hyvää keskustelua, mikä oli varmaankin oppimi-
sen kannalta hyvä asia. Opiskelijat myös osasivat vastata melko hyvin kysymyk-
siin. Osaaminen voi toki kertoa niin ohjaustuokion tuloksista kuin aiemmin opi-
tusta.

Lopputuotoksen lisäksi itsearviointia täytyy kohdistaa myös koko prosessin ete-
nemiseen, esimerkiksi aikatauluun, työnjakoon ja riskien toteutumiseen. Projekti
eteni kokonaisuutena sujuvasti. Ohjaustuokion aiheen tarkentaminen ja aikatau-
luista sopiminen olivat keskeisiä asioita työn etenemisessä. Kun näistä oli sovittu
tilaajan kanssa, projekti eteni suunniteltua nopeammin. Yhteistyö tilaajan kanssa
sujui hyvin. Myös projektityöntekijöiden keskinäinen yhteistyö oli joustavaa.
Suunnitelmassa ennakoidut erityisesti aikatauluun liittyvät riskit eivät juurikaan
toteutuneet.

5.6 Luotettavuuden ja eettisyyden tarkastelua

Tässä projektityössä luotettavuuteen vaikutti eniten lähteiden valinta ja käyttö. Luotettavuutta pyrittiin lisäämään käyttämällä mahdollisimman uusia, luotettavia lähteitä. Esimerkiksi Internet-sivuista käytössä oli lähinnä Työterveyslaitoksen sivut.

Ohjaustuokiosta pyydettiin palautetta nimettömänä, ja saatua palautetta käsiteltiin luottamuksellisesti ja asianmukaisesti. Palautteen analysoinnin jälkeen palautelomakkeet hävitettiin.

Osa projektin eettisyyttä oli opiskelijoiden itsemääräämisoikeuden ja intimitetin kunnioittaminen. Itsemääräämisoikeus tarkoitti tässä yhteydessä esimerkiksi sitä, että puhallusten tekeminen oli vapaaehtoista. Puhallustilanteet pyrittiin järjestämään rauhallisiksi, ja jokainen sai tehdä puhallukset ja verrata tuloksiaan viitearvoihin yhdessä ohjaajan kanssa. Mittaustilanteessa tuotiin esille muita arvoihin mahdollisesti vaikuttavia tekijöitä. Keskusteltiin esimerkiksi siitä, miten oppituntitilanteessa mitatut arvot mahdollisesti eroavat rauhallisessa vastaanottotilanteessa saaduista arvoista. Osaa opiskelijoista mittaustilanne vaikutti jännittävän, jolloin tuloksiin täytyy suhtautua kriittisesti.

Koska projektityö toteutettiin yhteistyössä ulkopuolisen tilaajan kanssa, projektin eettisyyteen liittyi luonnollisesti tilaajan toiveiden kuunteleminen ja huomioiminen. Tilaajalla oli tarve pölyihin ja kaasuihin liittyvään ohjaustuokioon, joten sellainen toteutettiin, vaikka projektityöntekijöiden oma osaaminen olisikin ollut kenties parempaa esimerkiksi kylmätyöhön liittyen.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA POHDINTA

Kehittämistehtävässä toteutettiin ohjaustuokio hengitysterveydestä Koulutuskuntayhtymä Lappian kaivosalan opiskelijoille. Ohjaustilanteeseen kuului diaesitys, jossa käytiin läpi kaivostyön tärkeimpiä pöly- ja kaasualtisteita, niiden terveysvaikutuksia sekä niiltä suojautumista. Koska ohjaustuokioon kuuluivat myös PEF- ja mikrospirometriatutkimukset sekä häkämittaus, käytiin myös niiden oikea suoritustekniikka läpi.

Ohjaustuokiossa oli ryhmän viidestätoista opiskelijasta paikalla kymmenen, mitä voineekin pitää ihanteellisena ryhmäkokona. Pienessä ryhmässä puhallustilanteet ovat rauhallisia ja myös keskustelua syntyy helpommin. Jotta ohjaustuokiolla voisi olla vaikutusta opiskelijoiden asenteisiin, tulisi sen jollakin tavalla herättää opiskelijan omaa ajattelua. Välineitä siihen ovat keskustelut, toiminnallisuus ja asian havainnollistaminen esimerkiksi kuvin ja käytännön esimerkein. Puhallusmittaukset lisäävät ohjaustuokion toiminnallisuutta, joskin niiden tekeminen ryhmässä ei ole ongelmaton. Osalle puhallustilanteet ovat jännittäviä, ja luotettavan tuloksen saaminen vaatisi vielä rauhallisemman tilanteen. Erityisesti ryhmässä tapahtuvissa puhallustilanteissa on tuotava esiin yksittäisen mittauksen rajoitteet. Puhallusmittausten motivoiva vaikutus esimerkiksi nuoren tupakoitsijan osalta voidaan kyseenalaistaa. Runsaastikin tupakoivalla nuorella askivuotia ei todennäköisesti ole vielä kovinkaan monta, jolloin tupakoinnin vaikutus ei vielä juurikaan näy PEF- ja FEV1-mittaustuloksissa. Tällöin voi syntyä jopa harha tupakoinnin haitattomuudesta.

Ohjaustuokiosta kerätyn palautteen mukaan ohjaustuokio ja siinä käytetty materiaali olivat kaikkien vastaajien mielestä selkeitä ja ymmärrettäviä. Lähes kaikki vastaajat kertoivat saaneensa uutta tietoa vähintäänkin jonkin verran. Niin ikään lähes kaikki vastaajat kokivat ohjaustuokion olleen hyödyllinen opiskelujen ja tulevaisuuden kannalta.

Koska ammattioppilaitoksen opiskeluterveydenhuollon voidaan sisällöllisesti ajatella sijoittuvan työterveyshuollon ja opiskeluterveydenhuollon rajamaastoon,

asettaa se myös terveydenhoitajalle erityisiä haasteita ja alan tuntemisen vaatimuksia. Monialaisessa oppilaitoksessa vaatimus on kuitenkin yhdelle ihmiselle kohtuuton, ja tietämys jää parhaimmillaankin varsin pinnalliselle tasolle. Ihanteellisessa tilanteessa kaikki oppilaitoksessa työskentelevät ymmärtävät omat mahdollisuutensa opiskelijoiden hyvinvoinnin edistämisessä. Esimerkiksi opettajien ja terveydenhoitajan yhteistyöllä saadaan paras mahdollinen tietämys niin alan erityispiirteistä kuin terveyden edistämisestäkin.

Ammattioppilaitoksissa opiskelevien terveystottumuksissa on paljon parannettavaa (Ammatillisten oppilaitosten 1. ja 2. vuoden opiskelijoiden hyvinvointi 2008/2009–2013). Tässä projektissa huomiota on kiinnitetty tupakointiin, joka jo itsessään on merkittävä terveysriski. Kaivosalan opiskelijoista puhuttaessa tupakoinnin merkitys korostuu, sillä tupakointi voi jopa moninkertaistaa kaivostyön pöly- ja kaasualtisteiden aiheuttaman syöpäriskin (Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006, 352). Tupakointi onkin erityinen haaste ammattioppilaitosten terveydenhoitajille.

Terveydenhoitajalla tulisi olla valmiuksia ja keinoja puuttua tupakointiin systemaattisesti esimerkiksi erilaisia haastattelutekniikoita käyttämällä. Motivoiva ja kannustava työote on tärkeä kaikessa elämäntapamuutokseen tähtäävässä ohjauksessa. Ohjaus voi olla yksilö- tai ryhmämuotoista, ja se voidaan toteuttaa joko perinteisenä ohjauksena tai siinä voidaan hyödyntää teknologiaa eri tavoin. Yhteistyö alaikäisten opiskelijoiden vanhempien kanssa on niin ikään tärkeää, ja esimerkiksi oppilaitosten vanhempainillat ovat yhteistyömuoto, jota kannattaa kehittää. Vaikka terveydenhoitaja onkin keskeinen henkilö opiskelijoiden hyvinvoinnin edistämisessä, tupakoimattomuuden tukeminen on koko opiskeluyhteisön tehtävä. Oman osaamisen kehittäminen on olennainen osa terveydenhoitajan työtä alati muuttuvassa ympäristössä. On uskallettava katsoa omaa työtehtäväänsä uusista näkökulmista ja haastaa perinteisiä toimintatapoja. Terveiden edistämistyön on pohjauduttava asiakkaiden todellisiin tarpeisiin ja heille soveltuviin menetelmiin.

Terveystietäjän henkilökohtainen osaaminen on tärkeää. Osaaminen sekä uudistava ja yhteisöllinen työote eivät silti yksinään riitä, vaan tarvitaan myös taloudellisia resursseja, jotta esimerkiksi tupakointiin puuttuminen olisi realistisesti mahdollista.

Ammattioppilaitoksessa opiskelevien opiskelijoiden heikkojen terveystottumusten syitä ja taustoja olisi hyvä selvittää. Myös opiskelijoiden terveyden ja hyvinvoinnin edistämistä ammattioppilaitoksissa sekä terveydenhoitajan roolia siinä olisi hyvä tutkia. Niin ikään opiskelijoiden tupakasta vieroituksen käytäntöjä olisi hyvä kartoittaa ja kehittää jatkoprojekteissa.

Vaikka kaivannaisteollisuudessa onkin muita toimialoja suurempi ammattitautiriski, on kaivostyö nykyään kuitenkin verraten turvallista. Koska osa altisteista on hyvinkin vaarallisia, on niihin suhtauduttava vakavasti. Erityisesti nuorten työntekijöiden suojeleminen on tärkeää, mutta heitä ei ole syytä pelotella. Työntekijöiden täytyy tuntea riskit, mutta ohjauksen ja neuvonnan tulee olla sävyltään neutraalia ja motivoivaa sekä työntekijän omaan aktiivisuuteen kannustavaa. Työntekijän itsemääräämisoikeutta on kunnioitettava esimerkiksi elintapoihin liittyen.

LÄHTEET

- Ahonen, Outi & Blek-Vehkaluoto, Mari & Ekola, Sirkka & Partamies, Sanna & Sulosaari, Virpi & Uski-Tallqvist, Tuija 2012. Kliininen hoitotyö. Sisätauteja, kirurgisia sairauksia ja syöpätauteja sairastavan hoitotyö. Helsinki: SanomaPro Oy.
- Airborne exposure 2014. Teoksessa Guidebook on cold, vibration, airborne exposures and socioeconomic influences in open pit mining 2014. Rovaniemi: Lapland University of Applied Sciences, 29–34.
- Ammatillisten oppilaitosten 1. Ja 2. vuoden opiskelijoiden hyvinvointi 2008/2009–2013. Kouluterveyskysely. Helsinki: Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 14.1.2015. http://www.thl.fi/attachments/kouluterveyskysely/tulokset/ktkysely_kokomaa_2008_2013_aol.pdf.
- Antti-Poika, Mari & Rantanen, Salme 2006. Kemialliset haittatekijät työssä. Teoksessa M. Antti-Poika, K.-P. Martimo & K. Husman (toim.) 2006. Työterveyshuolto. 2. Uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 83–96.
- Backlund, Peter 2008. Haihtuvat rikkiyhdisteet. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos 189–195.
- Bäckmand, Heli 2010. Häkämittaus. Teoksessa H. Bäckmand (toim.) 2010. Hyvä hengitysterveys. Opas hengityssairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 73.
- Dieselpakokaasujen tavoitetasoperustelumuiotio 2009. Helsinki: Työterveyslaitos. Viitattu 16.2.2015. http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluusuus_ja_riskuieu_hallinta/riskuieu_hallinta/ohjeaervot_tavoitetasot_haittatekij%C3%B6ille/tavoitetasot/Documents/dieselpakokaasut_122012.pdf.
- Engström, Bernt 2008. Typen oksidit. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos 199–202.
- Hengityksensuojaimet 2014. Helsinki: Työterveyslaitos. Viitattu 15.1.2015. http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluusuus_ja_riskuieu_hallinta/henkilonsuojaimet/kaytto/hengityksensuojaimet/sivut/default.aspx.
- Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008. Helsinki: Työturvallisuuskeskus. Viitattu 14.1.2015. http://www.tyoturva.fi/files/2469/hiekkapoly_poissa_keuhkoista.pdf.
- Järholm, Bengt & Reuterwall, Christina 2012. A Comparison of occupational and non-occupational exposure to diesel exhausts and its consequences for studying health effects. Book of Abstracts. 3rd Barents occupational health workshop.

MineHealth Project. Viitattu 25.2.2015. <http://minehealth.eu/wp-content/uploads/2012/10/Abstract-book-of-the-3rd-Barents-Occupational-Health-Workshop.pdf>.

Kaivosalan työolot 2014. Helsinki: Työterveyslaitos. Viitattu 14.1.2015. http://www.ttl.fi/fi/toimialat/kaivannaisteollisuus/tyoolot_kaivannaisteollisuudessa/sivut/default.aspx.

Kaivosalan työsuojeluopas 2006. Helsinki: Työturvallisuuskeskus.

Kemialliset hättatekijät 2014. Helsinki: Työterveyslaitos. Viitattu 16.2.2015. http://www.ttl.fi/fi/toimialat/kaivannaisteollisuus/vaarat_haattatekijat_kaivoksilla/kemialliset_haattatekijat/sivut/default.aspx.

Kettunen, Sami 2009. Onnistu projektissa. 2. uudistettu painos. Helsinki: WsoyPro Oy.

Korhonen, Eero & Mannelin, Tarmo 2007. Hengityksensuojaimet. Teoksessa Henkilönsuojaimet työssä. 5. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos, Työturvallisuuskeskus, Sosiaali- ja terveysministeriö, 44–65.

Kupias, Päivi & Koski, Mia 2012. Hyvä kouluttaja. Helsinki: Sanoma Pro Oy.

Löow, Monica 2002. Onnistunut projekti. Projektijohtamisen ja suunnittelun käsikirja. Helsinki: Tietosanoma Oy.

Paasivaara, Leena & Suhonen, Marjo & Nikkilä, Juhani 2008. Innostavat projektit. Helsinki: Suomen Sairaanhoidajaliitto Ry.

PAH-yhdisteet ja niiden esiintyminen 2010. Helsinki: Työterveyslaitos. viitattu 16.2.2015. http://www.ttl.fi/fi/kemikaaliturvallisuus/ainekohtaista_kemikaalitietoa/PAH-yhdisteet_ja_niiden_esiintyminen/Sivut/default.aspx.

Pelin, Risto 2009. Projektihallinnan käsikirja. 6. uudistettu painos. Helsinki: Projektijohtaminen Oy Risto Pelin.

Peltonen, Hannu 2004. Kasvattajana sosiaali- ja terveysalan ammattiteissa. 4. uudistettu painos. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Piirilä, Päivi 2013. Keuhkojen toiminnan tutkiminen. Teoksessa R. Kaarteenaho, P. Brander, M. Halme & V. Kinnula (toim.) 2013. Keuhkosairaudet. Diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 22–38.

Ruuska, Kai 2006. Terveystenhuollon projektinhallinta. Mallit, työkalut, ihmiset. Helsinki: Talentum Media Oy.

Schlimberg, Rainer & Lapinlampi, Tuomo 2008. Hiilimonoksidi. Teoksessa J. Starck, P. Kalliokoski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos 206–210.

Silfverberg, Paul 2007. Ideasta projektiksi. Projektityön käsikirja. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Sosiaali- ja terveysministeriön asetus haitallisiksi tunnetuista pitoisuuksista. 29.11.2011/1213. Viitattu 14.1.2015. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20111213>.

Säämänen, Arto & Riipinen, Hannu & Kulmala, Ilpo & Welling, Irma 2004. Pölyntorjunta. VTT Automaatio, Tampereen aluetyöterveyslaitos, Lappeenrannan aluetyöterveyslaitos. Viitattu 14.1.2015. <http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/polyverkko/pace.pdf>.

Terveystarkastukset työterveyshuollossa 2006. 2. painos. Helsinki: Työterveyslaitos, sosiaali- ja terveysministeriö.

Tossavainen, Antti 2008. Mineraalipöly asbesti. Teoksessa J. Starck, P. Kallio-koski, J. Kangas, R. Pääkkönen, S. Rantanen, V. Riihimäki & A.-L. Karhula (toim.) 2008. Työhygieniä. Helsinki: Työterveyslaitos 122–134.

Tukiainen, Pentti & Kinnula, Vuokko & Sovijärvi, Anssi 2010. Keuhkojen toiminnan tutkiminen ja mittaaminen. Teoksessa H. Bäckmand (toim.) 2010. Hyvä hengitysterveys. Opas hengityssairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 59–67.

Uibu, Toomas 2009. Retroperitoneal fibrosis. A new asbestos-related disease. Väitöskirja. Tampereen yliopisto. Acta Electronica Universitatis Tamperensis 840. Viitattu 24.2.2015. <http://www.uta.fi/kirjasto/vaitokset/2009/2009051.html>.

Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 22.12.1993/1407. Viitattu 15.1.2015. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931407>.

Vänskä, Kirsti & Laitinen-Väänänen, Sirpa & Kettunen, Tarja & Mäkelä, Juha 2011. Onnistuuko ohjaus? Sosiaali- ja terveysalan ohjaustyössä kehittyminen. Helsinki: Edita Publishing Oy.

LIITTEET

- Liite 1. Toimeksiantosopimus
- Liite 2. Ohjaussuunnitelma
- Liite 3. Palautelomake
- Liite 4. Ohjausmateriaali

TOIMEKSIANTOSOPIMUS



OPINNÄYTETYÖN TOIMEKSIANTOSOPIMUS

Tämä sopimus soveltuu käytettäväksi ainoastaan sellaisten opinnäytetöiden yhteydessä, joita ei toteuteta ammattikorkeakoulun ulkopuolisen rahoituksen hankkeessa.

Toimeksiantaja	Nimi (esim. yritys) Koulutuskuntayhtymä Lappia, Urheilukatu 6, 95400 Tornio Yhteystiedot (yhteyshenkilö, puhelin, sähköposti) Markku Kasala, 050 316 8272, markku.kasala@lappia.fi		
	Työn aihe Ohjaustuokio hengitysterveydestä Koulutuskuntayhtymä Lappian kaivosalan opiskelijoille (Kehittämistehtävä)		
Tekijä	Nimi Sanna Keskimäunu Minna Pohjanen Katuosoite Kaasilantie 32 Jokivarrentie 705 Puhelin 040 512 7691 040 749 5258 Suoritettava tutkinto Terveystieteiden Terveystieteiden	Opiskelijanumero K1250685 K1250701 Postinumero 95370 95500 Sähköpostiosoite sanna.keskimäunu@edu.lapinamk.fi minna.pohjanen@edu.lapinamk.fi Ryhmätunnus 5AMK39TH	Postitoimipaikka Itäkoski Tornio
Lapin AMK	Yhteyshenkilön nimi (ohjaaja) Arja Meinilä Airi Paloste Toimipaikka ja osoite Lapin AMK, Meripuistokatu 26, 94100 Kemi Puhelin 050 310 9498 040 741 2905	Tehtävänimike Lehtori Yliopettaja Sähköpostiosoite arja.meinila@lapinamk.fi airi.paloste@lapinamk.fi	
Toimeksiantosopimuksen ehdot			
Ohjaus	Ohjaava opettaja valvoo työtä ammattikorkeakoulun puolesta ja antaa työn edellyttämiä ohjeita ja neuvoja. Ammattikorkeakoulu ja opettaja eivät ole konsulttivastuussa työstä.		
Dokumentointi	Ammattikorkeakoulun opinnäytetyöt ovat julkisia. Työstä laaditaan ammattikorkeakoulun opinnäyteohjeen mukainen kirjallinen esitys, josta toimitetaan yksi kansitettu kappale ammattikorkeakoulun kirjastoon tai julkaistaan sähköisessä muodossa Theseus-verkkokirjastossa. Työ arkistoidaan oppilaitoksella sekä tulostettuna että sähköisessä muodossa.		
Oikeudet	Opinnäytetyön tekijänoikeudet kuuluvat tekijälle. Toimeksiantaja saa rinnakkaisen käyttöoikeuden opinnäytetyön tuloksiin opinnäytetyön valmistuttua. Ammattikorkeakoululla on jatkuvasti voimassa oleva oikeus käyttää tuloksia omassa opetus- ja TKI-toiminnassaan. Sopijapuolilla on mahdollisuus sopia muista opinnäytetyön tuloksista koskevista oikeuksista kuitenkin niin, että tämän sopimuskohdan nojalla ammattikorkeakoulun saamat oikeudet säilyvät voimassa.		
Keksinnöt	Jos tekijä on osallisena keksintöön, joka patentoidaan, mainitaan hänet yhtenä keksijöistä. Mahdollisesta keksintökorvauksesta sovitaan erikseen noudattaen ammattikorkeakoulun tai toimeksiantajan keksintöohjeen linjauksia. Opinnäytetyön tai sen osan julkaiseminen tai hyödyntäminen ei saa vaarantaa sen tai sen osan suojaamista patentilla tai hyödyllisyysmallilla.		
Vastuut	Opinnäytetyön tulos toimitetaan sellaisena kuin se on. Tekijä tai ammattikorkeakoulu eivät anna tulokselle takuuta eivätkä vastaa sen soveltuvuudesta toimeksiantajan tarpeisiin. Sopijapuolet ovat vastuussa toisilleen sopimusrikkomuksen aiheuttamista välittömistä vahingoista. Vastuun syntyminen edellyttää tahallaan tai törkeällä huolimattomuudella aiheutettua sopimusrikkomusta.		
Lisäksi sovitaan			
Salassapito	Ohjaavilla opettajilla ja opinnäytetyön tekijöillä on salassapitovelvollisuus työn aikana esille tulleisiin luottamuksellisiin asioihin. Toimeksiantajan tulee tarkistaa, että julkaistava opinnäytetyö ei sisällä salassa pidettävää aineistoa. Tarvittaessa käytetään toimeksiantajan erillistä salassapitosopimusta.		
	Tätä sopimusta on laadittu kolme (3) samansisältöistä kappaletta, yksi (1) kullekin sopimuksen osapuolelle. Sopimus perustuu ammattikorkeakoulun hyväksymään opinnäytetyösuunnitelmaan ja se astuu voimaan allekirjoitushetkellä.		
	Paikka ja päivämäärä	Allekirjoitus	
Toimeksiantaja	20.7.2015	[Signature]	
Tekijä	27.1.2015	[Signature]	
Lapin AMK	19.1.2015	[Signature]	

OHJAUSSUUNNITELMA

AIKA JA PAIKKA: Keskiviikko 28.1.2015 Koulutuskuntayhtymä Lappian Tornion kampus. Ohjaustuokiolle on varattu aikaa kaksi oppituntia eli noin 90 minuuttia.

KOHDERYHMÄ

15 Koulutuskuntayhtymä Lappian kaivosalan toisen vuoden opiskelijaa. Opiskelijat ovat iältään 16-vuotiaita ja sitä vanhempia. Opiskelijoilla ei ole ollut aikaisemmin juurikaan opetusta pölyihin ja kaasuihin liittyen.

OHJAUSTUOKION TAVOITE

Tavoitteena on lisätä kaivosalan opiskelijoiden tietoisuutta erityisesti pölyjen ja kaasujen aiheuttamista terveysvaikutuksista ja niiltä suojautumisesta. Mittausten ja näytettävien kuvien ja videoiden avulla opiskelijoille pyritään konkretisoimaan kyseisten altisteiden vaikutus hengitysterveyteen.

OHJAUSMENETELMÄT

Ohjaustuokio on rakennettu diaesityksen pohjalle. Opiskelijoita kannustetaan osallistumaan keskusteluun esimerkiksi kyselemällä omakohtaisia kokemuksia. Asiaa pyritään havainnollistamaan kuvien ja videoiden avulla. PEF-, mikrospirometria- ja häkämittausten avulla pyritään saamaan opiskelijoiden omaa ajattelu-prosessia käyntiin.

OHJAUSTUOKION ETENEMINEN

ALOITUS	3
<ul style="list-style-type: none">- oma esittely- ohjaustuokion taustat ja esittely- tuokion sisältö	
KAIVOSTYÖN PÖLY- JA KAASUALTISTEET	5
<ul style="list-style-type: none">- syöpävaarallisia ja muita pöly- ja kaasualtisteita	

-
- pölyhiukkasten jaottelu
- piirretään taululle/fläpille kuva keuhkoista, josta näytetään hengitysteiden eri osat ja pölyhiukkasten kulkeutuminen

PÖLYJEN JA KAASUJEN TERVEYSHAITTOJA 5

- terveyshaittoista yleisesti
- pölyaltistumisen määrään ja sen aiheuttamiin terveyshaittoihin vaikuttavia tekijöitä

PÖLYILTÄ JA KAASUILTA SUOJAUTUMINEN 7

- pölyiltä ja kaasuilta suojautuminen
- työntekijän omia keinoja suojautua
- hengityksensuojaimia
- hengityksensuojainten käyttö

HENGITYSTERVEYDEN MERKITYS 10

- hengitysterveydestä
- PEF-mittaus
- mikrospirometria
- häkämittaus
- mittausten suorittaminen

MITTAUKSET 45

- PEF-mittaus
- mikrospirometria
- häkämittaus

Mittaukset näytetään opiskelijoille, jonka jälkeen he saavat suorittaa PEF- ja häkämittauksen itsenäisesti ja kirjata tuloksen ylös. Mikrospirometria tehdään ohjauksessa. Puhallusten jälkeen opiskelijat saavat yksi kerrallaan tulla kirjaamaan arvonsa Spirivan laskuriin.

KERTAUS SISÄLLÖSTÄ 10

- yhteistoiminnallinen dia

PALAUTE

5

TARVITTAVAT VÄLINEET

- diaesitys
- tietokone ja videotykki
- PEF- ja häkämittari sekä mikrospirometri
- isot ja pienet suukappaleet mittareihin
- viitearvotaulukot
- paperia tulosten kirjaamista varten
- palautelomakkeet

ARVIOINTI

Ohjaustuokion päätteeksi opiskelijat vastaavat kirjallisesti muutamaan kysymykseen, joilla pyritään selvittämään tavoitteiden saavuttamista ja sitä, miten merkitykselliseksi opiskelijat tuokion kokivat. Palautteen avulla saadaan mahdollisesti myös ideoita ohjaustuokion ja materiaalin kehittämiseksi.

PALAUTELOMAKE**1. Saitko ohjaustuokiosta uutta tietoa? (Rastita sopivin vaihtoehto.)**

- ☐ en lainkaan
- ☐ vähän
- ☐ jonkin verran
- ☐ paljon
- ☐ en osaa sanoa

2. Rastita seuraavista sopivin vaihtoehto:

- ☐ asian käsittely oli selkeää ja ymmärrettävää
- ☐ asian käsittely oli liian vaikeaa
- ☐ asian käsittely oli liian yksinkertaista
- ☐ en osaa sanoa

3. Rastita seuraavista sopivin vaihtoehto:

- ☐ materiaali (diaesitys) oli selkeä ja ymmärrettävä
- ☐ materiaali (diaesitys) oli liian vaikea
- ☐ materiaali (diaesitys) oli liian yksinkertainen
- ☐ en osaa sanoa

4. Oliko ohjaustuokiosta mielestäsi opiskelujen ja tulevaisuuden kannalta hyötyä? (Rastita sopivin vaihtoehto.)

- ☐ kyllä
- ☐ ei
- ☐ en osaa sanoa

5. Mitä muuta haluaisit sanoa?

Kiitos vastauksestasi!

OHJAUSMATERIAALI

KAIVOSTYÖNTEKIJÄN HENGITYSTERVEYS

Sanna Keskimäki
Minna Pohjanen

Lapin AMK
28.1.2015

KAIVOSTYÖN ALTISTEITA

- Pölyt ja kaasut
- Melu
- Kylmä
- Tärinä
- Hankalat työasennot



OHJAUSTUOKION SISÄLTÖ

- Kaivostyön pöly- ja kaasualtisteita
- Pölyhiukkasten jaottelua
- Terveyshaittoja
- Pölyaltistumisen määrään ja sen aiheuttamiin terveyshaittoihin vaikuttavia tekijöitä
- Pölyiltä ja kaasuilta suojautuminen
- Työntekijän omia keinoja suojautua
- Hengityksensuojaimia
- Hengityksensuojainten käyttö
- Hengitysterveyden merkitys
- Häkä-, PEF- ja mikrospirometriamittaukset



KAIVOSTYÖN PÖLY- JA KAASUALTISTEITA

Syöpävaarallisia:

- Kvartsi
- Asbesti
- Arseeni
- Kromiyhdisteet
- Nikkeliyhdisteet

Muita:

- Diesel-pakokaasut
- PAH-yhdisteet
- Rikkiyhdisteet
- Öljysumut
- Radon
- Häkä
- Typen oksidit

PÖLYHIUKKASTEN JAOTTELUA

- Perustuu kokoon ja hengitysteissä etenemiseen

1. Hengittyvä jae

- Hiukkaset pääsevät ylempiin hengitysteihin

2. Keuhkojaje

- Edellistä pienempiä, pääsevät etenemään keuhkoputkistoon saakka

3. Alveolijaje

- Pienimmät hiukkaset, jotka pääsevät keuhkorakkuloihin asti
- Haitallisinta siksin, että alveolitasolla puhdistusmekanismit toimivat ylempiä hengitysteitä huonommin

- Luokittelu myös kuitumaisiin (asbesti) ja ei-kuitumaisiin (kvartsipöly) hiukkasiin

PÖLYJEN JA KAASUJEN AIHEUTTAMISTA TERVEYSHAITOISTA

- Terveyshaitat yleisiä ja haittojen vakavuus vaihtelee suuresti
- Alveolitasolla tulehdukset ja keuhkofibroosi, kaasumaiset pääsevät verenkiertoon
- Ylähengitysteissäkin ärsytystä, tulehduksia ja allergiaa

Terveyshaitat saattavat tulla esille vasta altistumisen päättymisen jälkeen!

VIDEOITA

- Silikoosivideo: <https://www.youtube.com/watch?v=6FezczBUnlo>
- Asbestoosi (4os ->): <https://www.youtube.com/watch?v=jifoNSXvTuQ>

PÖLYALTISTUMISEN MÄÄRÄÄN JA SEN AIHEUTTAMIIN TERVEYSHAITTOIHIN VAIKUTTAVIA TEKIJÖITÄ

- Pölyhiukkasten ominaisuudet
- Ilman pölypitoisuus
- Altistumisaika
- Henkilökohtaiset fysiologiset ominaisuudet
- Hengitystiheys

PÖLYILTÄ JA KAASUILTA SUOJAUTUMINEN

- Haasteena vaikea havaittavuus, torjuntaa pidetty myös kalliina
- Haitallisuuden arviointi keskeistä
 - Huom! Kalkkikivipöly
- 1. Päästön poistaminen
- 2. Altisteen leviämisen estäminen
 - Eristäminen, kohdeilmanvaihto, työjärjestelyt
- 3. Hengityksensuojainten käyttö

TYÖNTEKIJÄN OMIA KEINOJA SUOJAUTUA

- Terveysriskien tunnistaminen
- Asianmukaiset työtavat
- Koulutus (oma motivaatio)
- Pölyisellä työpaikalla henkilökohtaisen hygienian merkitys
- Suojainten asianmukainen käyttö ja huolto

HENGITYKSENSUOJAIMIA

- Suodatinsuojaimet
 - Käytetään ympäröivää ilmaa, happipitoisuus vähintään 17 tilavuusprosenttia
 - Poistavat ilman epäpuhtaudet
- Hengityslaitteet
 - Ilma tai happi saastumattomasta lähteestä
 - Ympäröivän ilman happipitoisuudella ei merkitystä

HENGITYKSENSUOJAINTEN KÄYTTÖ

- Hengityksensuojaimen valinnassa huomioitava esimerkiksi epäpuhtauden laatu ja määrä, ilman happipitoisuus sekä liikkumisvapaus
- Käyttöönotto yhteistyössä työterveyshuollon kanssa
- Useampia suojaimia yhtä aikaa käytettäessä varmistettava niiden yhteensopivuus
- Käyttöjakson enimmäispituus määriteltävä
- Tärkeä löytää kasvoille tiiviisti asettuva suojain, joka on mahdollisimman mukava
- Hengityksensuojainten käyttökoulutus
- Suojain tarkastettava käytön jälkeen
- Puhdistus ja desinfiointi riittävän usein
- Suojaimet yleensä henkilökohtaisia

Työntekijän oma vastuu!

HENGITYSTERVEYDEN MERKITYS

- Kaivosilman pölyt melun ohella merkittävimpiä kaivoksen työympäristöongelmia
- Jopa vuosikymmenten altistumisaika
- Kouluterveyskyselyn mukaan ammattioppilaitoksissa opiskelevista 36 % tupakoi päivittäin
- Tupakointi itsessään jo merkittävimpiä terveysriskejä
- Tupakointi moninkertaistaa esimerkiksi asbestin aiheuttaman keuhkosityöpävaaran
- Tupakointi erityisen haitallista, jos voi altistua myös muille hengitysterveyteen vaikuttaville tekijöille

Tupakoinnin lopettaminen!



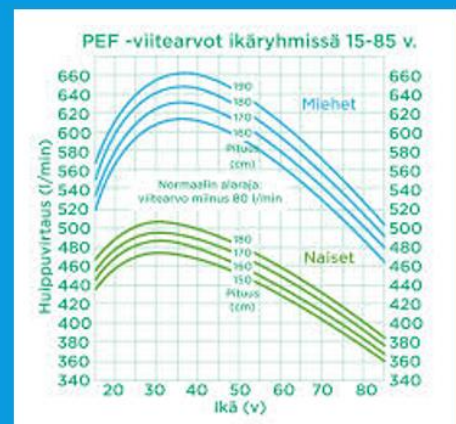
HENGITYSTERVEYDESTÄ

- Keuhkot huolehtivat hapen ja hiilidioksidin kuljetuksesta elimistön ja ulkoilman välillä
- Keuhkojen toimintaa voidaan tutkia erilaisilla toimintatutkimuksilla
 - PEF-mittaus (uloshengityksen huippuvirtaus)
 - (Mikro)spirometria (uloshengityksen sekuntikapasiteetti)

PEF-MITTAUS

(ULOSHENGITYKSEN HUIPPUVIRTAUS)

- Tietoa erityisesti suurten hengitysteiden väljyydestä
- Arvoja tarkastellaan ikään, sukupuoleen ja pituuteen suhteutettuna
- Myös puhallustekniikka ja hengityslihasten voima vaikuttavat



PEF-MITTAUKSEN SUORITTAMINEN

- Tehdään tavallisimmin tutkittavan istuessa
- Vedetään keuhkot täyteen ilmaa
- Puhalletaan mittariin lyhyt, maksimaalinen ulospuhallus
- Oikea puhallustekniikka
 - Huulet tiiviisti suukappaleen ympärillä
 - Ei heilahdusliikettä
 - Ei yskäisyä puhalluksen aikana



MIKROSPIROMETRIA (ULOSHENGITYKSEN SEKUNTIKAPASITEETTI)

- Ensimmäisen sekunnin aikana puhallettu ilmamäärä
- Tärkein keuhkojen toimintaa mittaava suure
- Mittauksen suorittaminen:
 - Tutkittava istuu
 - Nenänsulkijalla estetään ilman virtaaminen nenän kautta
 - Keuhkot vedetään täyteen ilmaa
 - Keuhkot tyhjennetään mahdollisimman nopeasti ja tehokkaasti

HÄKÄMITTAUS

- Mitataan uloshengityksessä ja verenpunasoluissa olevaa hiilimonoksidi- eli häkäpitoisuutta
- Näyttää vuorokauden sisällä tapahtuneen häkäältistymisen
- Tulos sekä hiilidioksidimääränä (ppm) että prosentuaalisena karboksihemoglobiinipitoisuutena



HÄKÄMITTAUKSEN SUORITTAMINEN

- Mittariin puhallettaessa mittaus käynnistetään laitteesta ja samalla vedetään keuhkot täyteen ilmaa
- Hengitystä pidätetään äänimerkkiin saakka (15 s)
- Äänimerkin jälkeen puhalletaan keuhkot tyhjäksi rauhallisella pitkällä puhalluksella



KERTAUSTA

- Merkittävimmät kaivostoiminnan työympäristöongelmat ovat _____ ja _____.
- Mitkä seuraavista luokitellaan syöpävaarallisiksi:
 - Kvartsi
 - Diesel-pakokaasut
 - PAH-yhdisteet
 - Asbesti
 - Kromiyhdisteet
 - Häkä
- Pölyhiukkaset jaotellaan _____-jakeeseen, _____-jakeeseen ja _____-jakeeseen.

KERTAUSTA

- Mitä lieviä hengitystieoireita pölyt ja kaasut aiheuttavat? (3 tavallisinta.)
- Pölyntorjuntakeinoja ovat ensisijaisesti _____ ja _____. Mikäli edellä mainitut keinot eivät riitä, käytetään _____.
- Miksi tupakointi on erityisen haitallista nuorille kaivosalan työntekijöille?
- Mitä on tärkeää huomioida hengityksensuojainta käytettäessä?

LÄHTEET

- Ammatillisten oppilaitosten 1. ja 2. vuoden opiskelijoiden hyvinvointi 2008/2009–2013. Kouluterveyskysely. Helsinki: Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Viitattu 14.1.2015. http://www.thl.fi/attachments/kouluterveyskysely/Tulokset/ktkysely_kokomaa_2008_2013_aol.pdf.
- Antti-Poika, Mari & Rantanen, Salme 2006. Kemialliset haittatekijät työssä. Teoksessa M. Antti-Poika, K.-P. Martimo & K. Husman (toim.) 2006. Työterveyshuolto. 2. uudistettu painos. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 83–96.
- Bäckmand, Heli 2010. Häkämmitaus. Teoksessa H. Bäckmand (toim.) 2010. Hyvä hengitysterveys. Opas hengityssairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Terveiden ja hyvinvoinninlaitos, 73.
- Hengityksensuojaimet 2014. Helsinki: Työterveyslaitos. Viitattu 15.1.2015. http://www.ttl.fi/fi/tyoturvaluus_ja_riskien_hallinta/henkilonsuojaimet/kaytto/hengityksensuojaimet/sivut/default.aspx.
- Hiekkapöly poissa keuhkoista. Kvartsihiekan oikea käsittely 2008. Helsinki: Työturvallisuuskeskus. Viitattu 14.1.2015. http://www.tyoturva.fi/files/2469/Hiekkapoly_poissa_keuhkoista.pdf.

- Kaivosalan työolot 2014. Helsinki: Työterveyslaitos. Viitattu 14.1.2015. http://www.ttl.fi/fi/toimialat/kaivannaisteollisuus/tyoolot_kaivannaisteollisuudessa/sivut/default.aspx.
- Kaivosalan työsuojeluopas 2006. Helsinki: Työturvallisuuskeskus.
- Korhonen, Eero & Mannelin, Tarmo 2007. Hengityksensuojaimet. Teoksessa Henkilönsuojaimet työssä. 5. uudistettu painos. Helsinki: Työterveyslaitos, Työturvallisuuskeskus, Sosiaali- ja terveysministeriö, 44–65.
- Piirilä, Päivi 2013. Keuhkojen toiminnan tutkiminen. Teoksessa R. Kaarteenaho, P. Brander, M. Halme & V. Kinnula (toim.) 2013. Keuhkosairaudet. Diagnostiikka ja hoito. Helsinki: Kustannus Oy Duodecim, 22–38.
- Säämänen, Arto & Riipinen, Hannu & Kulmala, Ilpo & Welling, Irma 2004. Pölyntorjunta. VTT Automaatio, Tampereen aluetyöterveyslaitos, Lappeenrannan aluetyöterveyslaitos. Viitattu 14.1.2015. <http://virtual.vtt.fi/virtual/proj3/polyverkko/pace.pdf>.
- Tukiainen, Pentti & Kinnula, Vuokko & Sovijärvi, Anssi 2010. Keuhkojen toiminnan tutkiminen ja mittaaminen. Teoksessa H. Bäckmand (toim.) 2010. Hyvä hengitysterveys. Opas hengityssairauksien ehkäisyyn ja hoitoon. Helsinki: Terveiden ja hyvinvoinninlaitos, 59–67.
- Valtioneuvoston päätös henkilönsuojainten valinnasta ja käytöstä työssä 22.12.1993/1407. Viitattu 15.1.2015. <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931407>.

KUVAT JA VIDEOOT

- Aho, Pekka 2013. Northlandin konkurssiratkaisu lykkäytyi tiistaille. Rovaniemi: Lapin Kansa. 27.5.2013. Viitattu 16.1.2015. <http://www.lapinkansa.fi/Lappi/1194816104552/artikkeli/northlandin+konkurssi+vielakin+epavarma.html>.
- Asbestos. Viitattu 16.1.2015. <https://www.youtube.com/watch?v=jifoNSXvTuQ>.
- Lentokuva Vallas Oy. Kittilän kultakaivos tuo työtä myös Meri-Lapliin. Yle Uutiset, Perämeri. 19.1.2010. Viitattu 16.1.2015. http://yle.fi/uutiset/kittilan_kultakaivos_tuo_tyota_myo_meri-lapliin/5492865.
- Medkit Finland 2015a. Viitattu 16.1.2015. <http://www.medkit.fi/etusivun-uutuudet/bedfont-pico-plus.html>.
- Medkit Finland 2015b. Viitattu 16.1.2015. <http://www.medkit.fi/bedfont-pico-plus.html>.
- PEF-mittauksen viitearvot 2013. Peda.net. Oppimateriaalit. Viitattu 16.1.2015. <https://peda.net/oppimateriaalit/e-oppi/lukio/n%C3%A4yteluvut/Vita-yksi/kuvitus/piirrokset3/piirrokset2/pef-viitearvot>.
- PEF-seuranta 2015. Helsingin ja Uudenmaan Sairaanhoidopiiri. Viitattu 16.1.2015. http://www.hus.fi/sairaanhoito/sairaalat/iho-ja-allergiasairaala/astma_nuoret/pef/Sivut/default.aspx.
- Silicosis - The Dangers of Inhaling Silica - What Is Silicosis Video.mp4. Viitattu 16.1.2015. <https://www.youtube.com/watch?v=6FezczBUnlo>.
- Your Lungs 2015. Western Reserve Hospital. Cuyahoga Falls. Viitattu 16.1.2015. <http://www.westernreservehospital.org/LungHealth/your-lungs.html>.